

PAT-NO: JP02001005294A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 2001005294 A

TITLE: DEVELOPING DEVICE

PUBN-DATE: January 12, 2001

INVENTOR-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
SAKAKAWA, YOSHIO	N/A
IGUCHI, YOSHIYUKI	N/A
ITO, NOBORU	N/A
SHIMIZU, TAMOTSU	N/A

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
MINOLTA CO LTD	N/A

APPL-NO: JP11170532

APPL-DATE: June 17, 1999

INT-CL (IPC): G03G015/09

ABSTRACT:

PROBLEM TO BE SOLVED: To prevent toner in developer from being splashed, to prevent carrier in the developer from being stuck to an image carrier and to obtain a smooth and excellent image when developing is executed by feeding the developer including the toner and the carrier to a developing area opposed to the image carrier in a magnetic brush state by a developer carrier.

SOLUTION: In this developing device, the developing is executed by holding the developer 2 including the toner(t) and the carrier by the magnetic force of a magnet member 11a arranged inside the developer carrier 11, feeding it to the developing area opposed to the image carrier in the magnetic brush state by the carrier 11 and applying alternating voltage to the carrier 11. Then, the carrier 11 is moved in a reverse direction to the image carrier in the developing area and the coating ratio of the magnetic brush of the developer 2 that the surface of the carrier 11 is coated is set to be within 10 to 60% in the developing area.

COPYRIGHT: (C)2001,JPO

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2001-5294

(P2001-5294A)

(43)公開日 平成13年1月12日(2001.1.12)

(51)Int.Cl.⁷

G 0 3 G 15/09

識別記号

F I

G 0 3 G 15/09

テーマコード(参考)

Z 2 H 0 3 1

審査請求 未請求 請求項の数1 OL (全 8 頁)

(21)出願番号 特願平11-170532

(22)出願日 平成11年6月17日(1999.6.17)

(71)出願人 000006079

ミノルタ株式会社

大阪府大阪市中央区安土町二丁目3番13号

大阪国際ビル

(72)発明者 坂川 与志男

大阪市中央区安土町二丁目3番13号 大阪

国際ビル ミノルタ株式会社内

(72)発明者 井口 善之

大阪市中央区安土町二丁目3番13号 大阪

国際ビル ミノルタ株式会社内

(74)代理人 100087572

弁理士 松川 克明

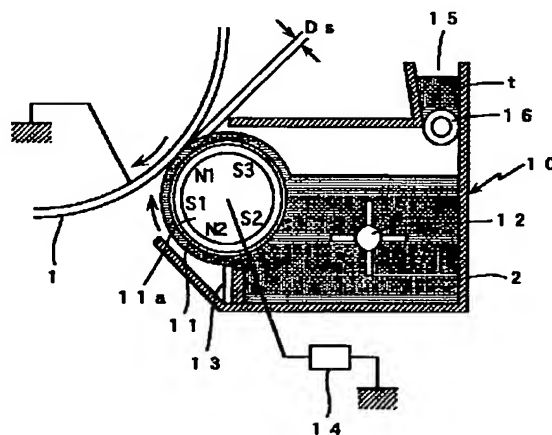
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 現像装置

(57)【要約】

【課題】 現像剤担持体によりトナーとキャリアとを含む現像剤を磁気ブラシの状態像担持体と対向する現像領域に搬送させて現像を行う場合に、現像剤中のトナーが飛散したり、現像剤中のキャリアが像担持体に付着するのを防止すると共に、キメのよい良好な画像が得られるようにする。

【解決手段】 トナーとキャリアとを含む現像剤2を現像剤担持体11の内部に設けられたマグネット部材11aの磁気力により保持させ、この現像剤を磁気ブラシの状態像担持体により像担持体と対向する現像領域に搬送し、現像剤担持体に交流電圧を印加させて現像を行う現像装置において、現像剤担持体を現像領域において像担持体と逆方向に移動させると共に、現像領域において現像剤の磁気ブラシが現像剤担持体の表面を被覆する被覆率を10～60%の範囲にした。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 トナーとキャリアとを含む現像剤を現像剤担持体の内部に設けられたマグネット部材の磁気力により現像剤担持体の表面に保持させ、この現像剤担持体により現像剤を磁気ブラシの状態像担持体と対向する現像領域に搬送させると共に、この現像剤担持体に交流電圧を印加させて、この現像剤担持体から像担持体に現像剤中のトナーを供給して現像を行う現像装置において、上記の現像剤担持体を現像領域において像担持体と逆方向に移動させると共に、現像領域において上記の現像剤の磁気ブラシが現像剤担持体の表面を被覆する被覆率を10～60%の範囲にしたことを特徴とする現像装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、複写機やプリンター等の画像形成装置において、像担持体に形成された静電潜像を現像するのに使用する現像装置に係り、特に、トナーとキャリアとを含む現像剤を現像剤担持体の内部に設けられたマグネット部材の磁気力により現像剤担持体の表面に保持させ、この現像剤担持体により現像剤を磁気ブラシの状態像担持体と対向する現像領域に搬送させると共に、この現像剤担持体に交流電圧を印加させて、この現像剤担持体から像担持体に現像剤中のトナーを供給して現像を行う現像装置において、トナーが外部に飛散するのを防止し、またキャリアが像担持体に付着するのを抑制すると共に、キメのよい良好な画像が得られるようにした点に特徴を有するものである。

【0002】

【従来の技術】従来より、複写機やプリンター等の画像形成装置において、像担持体に形成された静電潜像を現像するのに様々な現像装置が使用されていた。

【0003】そして、このような現像装置の1つとして、図1に示すように、像担持体1と対向するようにして、内周側にマグネット部材11aが設けられた円筒状の現像剤担持体11を装置本体10に配し、この現像剤担持体11の表面に装置本体10内に収容された現像剤2をバケットローラ等の現像剤供給部材12によって供給し、この現像剤2をマグネット部材11aの磁気力によって現像剤担持体11の表面に保持させ、この状態で現像剤担持体11を回転させて現像剤2を磁気ブラシの状態にして搬送させ、現像剤担持体11と像担持体1とが対向する現像領域に搬送される現像剤2の量を規制部材13によって規制した後、この現像剤2を現像領域に導いて像担持体1に形成された静電潜像を現像するようにしたものが存在した。

【0004】ここで、このような現像装置においては、現像領域において像担持体1と現像剤担持体11とが同じ方向に移動するようになっており、現像剤担持体11によって像担持体1に十分な量の現像剤が導かれるよう

にするため、この現像剤担持体11の移動速度を像担持体1の移動速度より速くしていた。

【0005】しかし、このように現像剤担持体11の移動速度を像担持体1の移動速度より速くすると、像担持体1に形成されたトナー像が現像剤担持体11によって搬送される現像剤2の磁気ブラシにより掻き取られ、像担持体1に形成されたトナー像の後端にかすれが生じたり、トナー像が乱れたりして良好な画像が得られなくなる等の問題があった。

10 【0006】このため、近年においては、同図に示すように、現像剤担持体11にバイアス電源14から直流電圧に交流電圧を重ねさせたバイアス電圧を印加し、現像剤担持体11と像担持体1とが対向する現像領域に直流電界に交流電界が重畳された電界を作用させて現像を行うようにしたものが開発された。

【0007】ここで、このように現像剤担持体11と像担持体1とが対向する現像領域に、直流電界と交流電界とが重畳された電界を作用させて現像を行うと、現像剤2中のトナーがパウダークラウド状態になって現像が行われ、現像剤担持体11によって像担持体1に搬送する現像剤2を少なくして効率の良い現像が行えるようになると共に、像担持体1に形成されたトナー像が現像剤担持体11により搬送される現像剤2の磁気ブラシによ

って掻き取られることが少なくなった。
【0008】しかし、このようにして現像を行うと、現像剤担持体11と像担持体1の移動による空気の流れによって、パウダークラウド状態になったトナーが装置本体10から外部に飛散しやすくなり、特に、現像剤担持体11によって像担持体1に搬送させる現像剤2の量が多くなると、このように飛散するトナーが多くなって複写機等の画像形成装置の内部がトナーで汚れるという問題があった。

【0009】また、上記のように現像剤担持体11と像担持体1との間に作用させる交流電界によって、現像剤2中におけるキャリアが像担持体1に付着しやすくなり、特に、現像剤担持体11によって像担持体1に搬送する現像剤2が少ないと、像担持体1に形成された静電潜像のエッジ部分における回り込み電界の作用等によってキャリアが像担持体1に付着しやすくなるという問題もあった。

40 【0010】また、従来においては、図示していないが、像担持体と現像剤担持体とが対向する現像領域において、像担持体と現像剤担持体とを逆方向に移動させて現像を行うようにした現像装置も用いられており、このような現像装置を用いた場合、像担持体に形成されたトナー像が、現像剤担持体により搬送される現像剤によって掻き取られるのが少なくなると共に、現像領域において現像剤担持体と像担持体との移動方向が逆であるため、トナーが装置本体から外部に飛散するものも少なくな

【0011】しかし、このように現像領域において像担持体と現像剤担持体とを逆方向に移動させて現像を行うようにした場合においても、現像剤担持体によって像担持体と対向する現像領域に搬送される現像剤の状態により、現像剤中におけるキャリアが像担持体に付着したり、また形成される画像のキメが悪くなったりするという問題があった。

【0012】

【発明が解決しようとする課題】この発明は、トナーとキャリアとを含む現像剤を現像剤担持体の内部に設けられたマグネット部材の磁気力により現像剤担持体の表面に保持させ、この現像剤担持体により現像剤を磁気ブラシの状態像担持体と対向する現像領域に搬送させると共に、この現像剤担持体に交流電圧を印加させて、この現像剤担持体から像担持体に現像剤中のトナーを供給して現像を行うようにした現像装置における上記のような様々な問題を解決することを課題とするものである。

【0013】そして、この発明においては、上記のように現像剤担持体を現像領域において像担持体と逆方向に移動させ、トナーが装置本体から外部に飛散するのを抑制するようにして現像を行う場合において、さらに現像剤中におけるキャリアが像担持体に付着するのを防止すると共に、キメのよい良好な画像が得られるようにすることを課題とするものである。

【0014】

【課題を解決するための手段】この発明における現像装置においては、上記のような課題を解決するため、トナーとキャリアとを含む現像剤を現像剤担持体の内部に設けられたマグネット部材の磁気力により現像剤担持体の表面に保持させ、この現像剤担持体により現像剤を磁気ブラシの状態像担持体と対向する現像領域に搬送させると共に、この現像剤担持体に交流電圧を印加させて、この現像剤担持体から像担持体に現像剤中のトナーを供給して現像を行う現像装置において、上記の現像剤担持体を現像領域において像担持体と逆方向に移動させると共に、現像領域において上記の現像剤の磁気ブラシが現像剤担持体の表面を被覆する被覆率を10～60%の範囲にしたのである。

【0015】ここで、この発明における現像装置のように、現像剤担持体を現像領域において像担持体と逆方向に移動させると共に、現像領域において上記の現像剤の磁気ブラシが現像剤担持体の表面を被覆する被覆率を10～60%の範囲にすると、現像時にトナーが装置本体から外部に飛散するのを抑制されると共に、現像領域において上記の現像剤の磁気ブラシが現像剤担持体の表面に適切な密度で形成されるようになり、現像剤の磁気ブラシが粗くなって、形成される画像のキメが低下したり、逆に現像剤の磁気ブラシが密になりすぎ、磁気ブラシ同士の衝突等によってキャリアが磁気ブラシから外れて像担持体に付着するのが防止され、キャリア付着がな

く、キメのよい良好な画像が得られるようになる。

【0016】

【発明の実施の形態】以下、この発明の実施形態に係る現像装置を添付図面に基づいて具体的に説明する。

【0017】この実施形態の現像装置においては、図2に示すように、その装置本体10内にトナーとキャリアとを含む現像剤2を収容させると共に、像担持体1と所要間隔Dsを介して対向するようにして円筒状になった現像剤担持体11を設け、この現像剤担持体11の内周側に複数の磁極N₁、S₁、N₂、S₂、S₃を有するマグネット部材11aを設け、このマグネット部材11aの磁気力によって現像剤2を現像剤担持体11の表面に保持させるようにしている。

【0018】そして、上記の装置本体10内に設けられた現像剤供給部材12によって現像剤2を現像剤担持体11に供給し、この現像剤2をマグネット部材11aの磁気力によって現像剤担持体11の表面に保持させ、この現像剤担持体11を像担持体1と同じ方向に回転させて、上記の現像剤2を磁気ブラシの状態にして像担持体1と対向する現像領域に搬送させるようにすると共に、この現像剤担持体11によって搬送される現像剤2の量を規制部材13によって規制し、現像剤担持体11と像担持体1とが対向する現像領域においては、上記のように像担持体1と同じ方向に回転するこの現像剤担持体11により上記の現像剤2の磁気ブラシを像担持体1と逆方向に移動させるようにしている。

【0019】ここで、この実施形態の現像装置においては、上記のように現像剤担持体11により現像領域に搬送される現像剤2の磁気ブラシを規制部材13によって規制するにあたり、現像領域において、現像剤2の磁気ブラシが現像剤担持体11の表面を被覆する被覆率を10～60%の範囲にしている。

【0020】そして、上記の現像剤担持体11に現像バイアス電源14を接続させ、この現像バイアス電源14から交流電圧を直流電圧に重畳させた現像バイアス電圧を現像剤担持体11に印加させて現像領域に振動電界を作用させ、この振動電界の作用により、現像領域において像担持体1と逆方向に移動する現像剤担持体11から現像剤2中のトナーを像担持体1に形成された静電潜像に供給して現像を行うようにしている。

【0021】ここで、このようにして現像を行うと、現像剤2中のトナーが外部に飛散するのを抑制されると共に、現像剤2中のキャリアが像担持体1に付着するのを抑制され、また現像領域における現像剤2の各磁気ブラシからトナーが適切に供給されて、キメのよい良好な画像が得られるようになる。

【0022】また、この発明の現像装置においては、装置本体10の上部にトナーを収容させたトナー収容部15を設け、上記のように現像剤2中におけるトナーを像担持体1に供給して現像を行った結果、装置本体1

0内における現像剤2中のトナー濃度が低下した場合には、このトナー収容部15の下に設けられたトナー補給ローラ16を回転させて、トナー収容部15内に収容されたトナーを装置本体10内における現像剤2に補給させるようにしている。

【0023】

【実施例】次に、上記の図2に示した現像装置を用いて実験を行い、この発明の条件を満たす実施例の現像装置を用いて現像を行った場合、現像剤中のキャリアが像担持体に付着するのが抑制され、また現像領域における現像剤の各磁気ブラシからトナーが適切に供給されて、キメのよい良好な画像が得られるようになることを明らかにする。

【0024】(実験例1)この実験例1においては、上記の現像剤2に使用するキャリアとして、バインダー樹脂100重量部に対して磁性粉を500重量部の割合で含有するバインダー型のキャリアで、下記の表1に示すように、平均粒径が10 μ m、12 μ m、20 μ m、25 μ m、60 μ m、70 μ m、90 μ m、100 μ mになった8種類のキャリアを使用する一方、トナーには負帯電性のトナーを用い、それぞれ現像剤中におけるトナー濃度が13重量%になった8種類の現像剤を用いるようにした。

【0025】また、上記の図2に示す現像装置において、上記のように現像領域において像担持体1と逆方向に移動する現像剤担持体11の周速度 v_1 と像担持体1の周速度 v_2 との比 $\theta(=v_1/v_2)$ を1.8にすると共に、像担持体1の初期表面電位 V_o を-450V、この像担持体1において露光された部分の表面電位 V_{ir} *

*を-100Vにし、また上記の現像バイアス電源14から現像剤担持体11に対して-350Vの直流電圧 V_b と、ピーク・ピーク値 V_{pp} が1.4kV、周波数 f が3kHz、 $duty$ 比が1:1になった矩形波からなる交流電圧とを重畳させて印加させるようにした。

【0026】そして、この実験例1においては、上記の像担持体1と現像剤担持体11との間隔 D_s を0.3mmにすると共に、上記の各現像剤が現像剤担持体11によって現像領域に搬送される単位面積当たりの現像剤の搬送量を5.0mg/cm²にし、それぞれ上記のような条件の下で反転現像を行って画像を形成するようにした。なお、このようにして画像を形成した場合、トナーが外部に飛散するという事は殆どなかった。

【0027】ここで、上記のようにして画像を形成する場合において、上記の各現像剤の磁気ブラシが現像領域において現像剤担持体11の表面を被覆する被覆率(%)を求めると共に、形成された画像のキメ及び形成された画像におけるキャリア付着の評価を行い、その結果を下記の表1に合わせて示した。

【0028】ここで、キメの評価については、得られた画像が非常に滑らかな場合を◎、やや滑らかな場合を○、実用上問題がない程度の場合を△、キメが非常に悪い場合を×で示すようにした。

【0029】また、キャリア付着の評価については、キャリア付着がなかった場合を○、キャリア付着が発生したが実用上問題がない場合を△、キャリア付着が多くなって問題となる場合を×で示すようにした。

【0030】

【表1】

	キャリア粒径 (μ m)							
	10	12	20	25	60	70	90	100
被覆率 (%)	50	45	37	36	26	15	10	8
キメの評価	◎	◎	○	○	○	○	△	×
キャリア付着	△	△	○	○	○	○	○	○

【0031】この結果から明らかなように、現像領域に搬送される単位面積当たりの現像剤の搬送量と同じである場合、キャリアの粒径が小さくなるに従って、現像剤の磁気ブラシが現像領域において現像剤担持体11の表面を被覆する被覆率が大きくなると共に、形成された画像のキメが向上し、被覆率が10%以上になったこの発明の条件を満たす実施例のものにおいては、キメが実用上問題のないレベルになり、被覆率が15%以上になるとキメがさらに向上し、特に、被覆率が45%以上になると非常に滑らかなキメのよい画像が得られるようになる※50

※った。

【0032】一方、キャリアの粒径が12 μ m以下になって被覆率が45%以上になると、実用上問題とならないレベルであるがキャリア付着が発生した。

【0033】(実験例2)この実験例2においては、現像剤2に使用するキャリアとして、上記の実験例1と同様に、バインダー樹脂100重量部に対して磁性粉を500重量部の割合で含有するバインダー型のキャリアであって、下記の表4に示すように、平均粒径が10 μ m、25 μ m、100 μ mになった3種類のキャリアを

使用する一方、現像剤担持体11によって現像領域に搬送される単位面積当たりの現像剤の搬送量を7.0mg/cm²～12.0mg/cm²と変更し、それ以外は、上記の実験例1の場合と同じようにして、反転現像を行って画像を形成するようにした。なお、このようにして画像を形成した場合も、トナーが外部に飛散するということは殆どなかった。

【0034】そして、この実験例2においても、上記の*

キャリア粒径 (μm)	現像剤搬送量 (mg/cm^2)	被覆率 (%)	キメの評価	キャリア付着の評価
10	7.0	59	◎	△
	12.0	70	◎	×
25	7.0	47	◎	△
	12.0	62	◎	×
100	7.0	24	○	○
	12.0	45	◎	△

【0036】この結果から明らかなように、現像領域に搬送される単位面積当たりの現像剤の搬送量が多くなるに従い、またキャリアの粒径が小さくなるに従って、現像剤の磁気ブラシが現像領域において現像剤担持体11の表面を被覆する被覆率が大きくなり、形成された画像におけるキメが向上する一方、形成された画像にキャリア付着が発生しやすくなった。

【0037】そして、上記の被覆率が60%を越えると、キャリア付着が多く発生して問題になったのに対して、被覆率が60%以下になったこの発明の条件を満たす実施例のものにおいては、キャリア付着が実用上問題とならず、特に被覆率が45%未満になった場合には、キャリア付着が殆ど発生しなかった。

【0038】(実験例3)この実験例3においては、上記の実験例1において、現像剤2に用いるキャリアだけを変更し、この実験例3においては、下記の表3に示すように、粒径が25 μm と100 μm になったバインダー型のキャリアであって、バインダー樹脂100重量部に対して磁性粉が同表に示す割合で含有されたものを用い、それ以外は、上記の実験例1の場合と同じようにして、反転現像を行って画像を形成するようにした。なお、このようにして画像を形成した場合も、トナーが外部に飛散するということは殆どなかった。

【0039】そして、この実験例3においても、上記の実験例1の場合と同様にして、現像領域において上記各現像剤の磁気ブラシが現像剤担持体11の表面を被覆する被覆率(%)を求めると共に、形成された画像のキメの評価を行い、その結果を下記の表3に合わせて示した。

*実験例1の場合と同様にして、現像領域において上記各現像剤の磁気ブラシが現像剤担持体11の表面を被覆する被覆率(%)を求めると共に、形成された画像のキメの評価及び形成された画像におけるキャリア付着の評価を行い、その結果を下記の表2に合わせて示した。

【0035】

【表2】

※【0040】

【表3】

キャリア粒径 (μm)	磁性粉量 (重量部)	被覆率 (%)	キメの評価
25	100	55	◎
	150	52	◎
	200	49	◎
	400	42	◎
	500	36	○
100	100	27	○
	400	13	△
	500	8	×

【0041】この結果から明らかなように、現像領域に搬送される単位面積当たりの現像剤の搬送量が同じである場合、キャリアの粒径が小さくなるに従い、またキャリア中に含まれる磁性粉の割合が少なくなるに従って、現像剤の磁気ブラシが現像領域において現像剤担持体11の表面を被覆する被覆率が大きくなると共に、形成された画像のキメが向上し、上記の被覆率が10%以上になった実施例のものにおいては、キメが実用上問題のないレベルになり、被覆率が27%以上になるとキメがさらに向上し、特に、被覆率が42%以上になると非常に滑らかなキメの良い画像が得られるようになった。

【0042】(実験例4)この実験例4においては、上

※50 記の実験例1において、現像剤2に用いるキャリアだけ

を変更し、この実験例4においては、下記の表4に示すように、バインダー樹脂100重量部に対して磁性粉の割合が200重量部と500重量部になったバインダー型のキャリアであって、その粒径を同表に示すように変更させたものを用い、それ以外は、上記の実験例1の場合と同じようにして、反転現像を行って画像を形成するようにした。なお、このようにして画像を形成した場合も、トナーが外部に飛散するということは殆どなかった。

【0043】そして、この実験例4においても、上記の実験例1の場合と同様にして、上記の各現像剤の磁気ブラシが現像領域において現像剤担持体11の表面を被覆する被覆率(%)を求めると共に、形成された画像におけるキャリア付着の評価を行い、その結果を下記の表4に合わせて示した。

【0044】

【表4】

磁性粉量 (重量部)	キャリア粒径 (μm)	被覆率 (%)	キャリア付着
200	10	63	×
	11	60	△
	20	50	△
	30	44	○
500	30	31	○
	60	26	○
	70	15	○

【0045】この結果から明かなように、上記の実験例3の場合と同様に、キャリア中に含まれる磁性粉の割合が少なくなるに従い、またキャリアの粒径が小さくなるに従って、現像剤の磁気ブラシが現像領域において現

像剤担持体11の表面を被覆する被覆率が大きくなっていった。

【0046】そして、この被覆率が60%を越えると、キャリア付着が多く発生したのに対して、被覆率が60%以下になったこの発明の条件を満たす実施例のものにおいては、キャリア付着が実用上問題とならず、特に被覆率が44%以下になった場合には、キャリア付着が殆ど発生しなかった。

【0047】(実験例5) この実験例5においては、現像剤2に使用するキャリアとして、所定の粒径になった焼成フェライト粉(パウダーテック社製)をコア材に使用し、このコア材の表面をアクリル系樹脂でコートし、磁力が2300Gになったフェライト系の樹脂コートキャリアであって、下記の表5に示すように、平均粒径が25 μm 、60 μm 、120 μm になった3種類のキャリアを使用する一方、トナーには負帯電性のトナーを用い、それぞれ現像剤中におけるトナー濃度が10重量%になった3種類の現像剤を用いるようにした。

【0048】そして、前記の現像剤担持体11によって現像領域に搬送される各現像剤の単位面積当たりの搬送量を7.0mg/cm²～20.0mg/cm²に変更し、それ以外は、上記の実験例1の場合と同じようにして、反転現像を行って画像を形成するようにした。なお、このようにして画像を形成した場合も、トナーが外部に飛散するということは殆どなかった。

【0049】そして、この実験例5においても、上記の実験例1の場合と同様にして、現像領域において上記各現像剤の磁気ブラシが現像剤担持体11の表面を被覆する被覆率(%)を求めると共に、形成された画像のキメの評価及び形成された画像におけるキャリア付着の評価を行い、その結果を下記の表5に合わせて示した。

【0050】

【表5】

11

12

キャリア粒径 (μm)	現像剤搬送量 (mg/cm^2)	被覆率 (%)	キメの評価	キャリア付 着の評価
25	7.0	40	○	○
	10.0	50	◎	△
	20.0	71	◎	×
60	7.0	32	○	○
	12.0	41	○	○
	20.0	62	◎	×
120	7.0	14	○	○
	12.0	37	◎	○
	20.0	59	◎	△

【0051】この結果から明らかなように、フェライト系の樹脂コートキャリアを使用した場合においても、バインダー型のキャリアを用いた場合と同様に、現像領域に搬送される単位面積当たりの現像剤の搬送量が多くなるとに従い、またキャリアの粒径が小さくなるに従って、現像剤の磁気ブラシが現像領域において現像剤担持体11の表面を被覆する被覆率が大きくなり、形成された画像におけるキメが向上する一方、形成された画像にキャリア付着が発生しやすくなった。

【0052】そして、フェライト系の樹脂コートキャリアを使用した場合においても、バインダー型のキャリアを用いた場合と同様に、上記の被覆率が60%を越えると、キャリア付着が多く発生して問題になったのに対して、被覆率が60%以下になったこの発明の条件を満たす実施例のものにおいては、キャリア付着が実用上問題とならず、特に被覆率が45%未満になった場合には、キャリア付着が殆ど発生しなかった。

【0053】(実験例6) この実験例6においては、平均粒径が30 μm であって、バインダー樹脂100重量部に対して磁性粉の割合が500重量部になったバインダー型のキャリアを用い、現像剤中におけるトナー濃度が10重量%になった現像剤を用いるようにし、また現像剤担持体11としては、その表面の粗さを変更させたものを用いるようにした。

【0054】そして、この実験例6においては、現像領域において像担持体1と逆方向に移動する現像剤担持体11の周速度 v_1 と像担持体1の周速度 v_2 との比 θ ($=v_1/v_2$)を下記の表6に示すように変更させ、上記の現像剤の磁気ブラシが現像領域において現像剤担持体11の表面を被覆する被覆率を31%にし、それ以外は、上記の実験例1の場合と同じようにして、反転現像を行って画像を形成するようにした。なお、このようにして画像を形成した場合も、トナーが外部に飛散するという事は殆どなかった。

*【0055】ここで、この実験例6においては、現像領域において現像剤担持体11の表面において、単位面積当たりに存在する磁気ブラシの本数 N (本/ mm^2)を測定して、 $N \times \theta$ の値を求めると共に、上記の実験例1の場合と同様にして、形成された画像のキメの評価を行い、その結果を下記の表6に合わせて示した。

【0056】

【表6】

θ	N (本/ mm^2)	$N \times \theta$	キメの評価
1.0	5	5	△
1.0	9	9	◎
2.8	9	25.2	◎
1.8	18	32.4	◎
1.8	24	43.2	◎
2.8	30	84	◎
3.0	30	90	◎
3.0	32	96	◎
2.8	50	140	◎

【0057】この結果、現像領域において現像剤の磁気ブラシが現像剤担持体11の表面を被覆する被覆率を同じ31%にした場合においても、上記の $N \times \theta$ の値が9以上になるようにすると、形成された画像のキメがさらに向上した。

【0058】

【発明の効果】以上詳述したように、この発明における現像装置においては、トナーとキャリアとを含む現像剤を現像剤担持体の内部に設けられたマグネット部材の磁気力により現像剤担持体の表面に保持させ、この現像剤担持体により現像剤を磁気ブラシの状態で像担持体と対向する現像領域に搬送させて現像を行うにあたり、現像

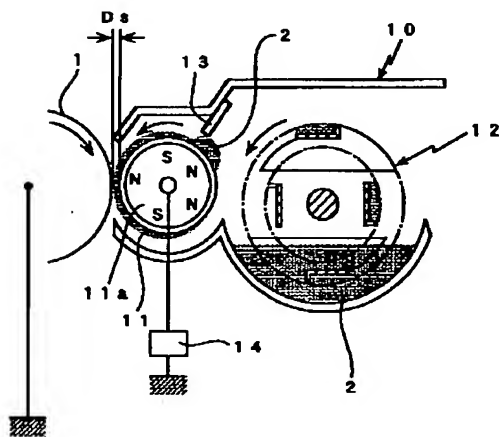
13

剤担持体を現像領域において像担持体と逆方向に移動させると共に、現像領域において現像剤の磁気ブラシが現像剤担持体の表面を被覆する被覆率を10～60%の範囲にしたため、現像時にトナーが装置本体から外部に飛散するのが抑制されると共に、現像領域における現像剤の磁気ブラシの密度が適切に保たれ、キメのよい良好な画像が得られるようになると共に、キャリアが磁気ブラシから外れて像担持体に付着するものも少なくなった。

【図面の簡単な説明】

【図1】従来の現像装置の概略説明図である。

【図1】



14

【図2】この発明の実施形態に係る現像装置の概略説明図である。

【符号の説明】

1 像担持体

2 現像剤

11 現像剤担持体

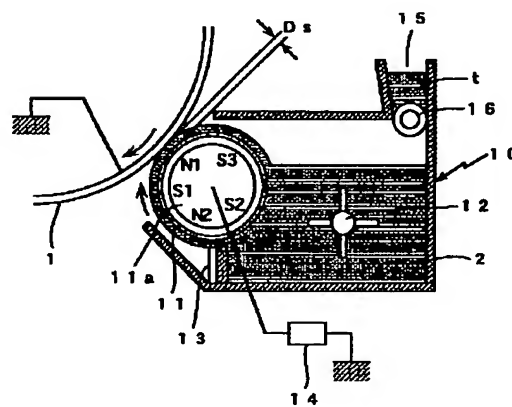
11a マグネット部材

13 規制部材

14 現像バイアス電源

10 トナー

【図2】



フロントページの続き

(72)発明者 伊藤 昇
大阪市中央区安土町二丁目3番13号 大阪
国際ビル ミノルタ株式会社内

(72)発明者 清水 保
大阪市中央区安土町二丁目3番13号 大阪
国際ビル ミノルタ株式会社内
Fターム(参考) 2H031 AC15 AC19 AD09 BA04 CA11